

**ВПЛИВ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА ФОСФОРОРГАНІЧНИХ ПЕСТИЦИДІВ
НА ОБМІН БІЛКІВ В УРАЖЕНИХ БІЛИХ ЩУРІВ**

Досліджено хронічний вплив плумбум ацетату, купрум сульфату, гліфосату та їх поєднаної дії на показники білкового обміну. Доведено, що дані токсиканти зменшують вміст загального білка, сечовини в крові уражених тварин, порушують активність амінотрансфераз.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: плумбум ацетат, купрум сульфат, гліфосат, обмін білків, хронічний вплив, щури.

ВСТУП. Важкі метали належать до найпоширеніших і найтоксичніших речовин, які, потрапляючи в атмосферу, призводять до погіршення екологічного балансу та забруднення навколишнього середовища. Для цих ксенобіотиків характерні пряма дія на молекули-мішені й утворення вторинних, більш токсичних сполук, які викликають порушення цілої низки обмінних процесів [7].

Не менш токсичними є фосфорорганічні сполуки, які широко використовують у сільсько-господарстві як пестициди. Сучасні пестициди – це складні синтетичні сполуки, токсичні не лише для об'єктів застосування, а й для людини і фауни. При потрапленні в організм, крім прямої токсичної дії, вони можуть викликати побічні хвороботворні явища. Гліфосат (фосфонометил-гліцин) – один з найбільш застосовуваних у світі неселективних гербіцидів системної дії, який вважається малотоксичним і належить до третього класу токсичних речовин [2, 4, 6]. Однак існують дані [9], що він, як і всі фосфорорганічні сполуки, впливає на нервову та серцево-судинну системи, підвищує артеріальний тиск, тому доцільним є дослідження впливу солей важких металів та гліфосату на обмінні процеси в організмі.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Для вивчення особливостей дії плумбум ацетату, купрум сульфату, гліфосату, а також їх поєднаної дії використовували білих статевозрілих безпо-

родних щурів-самців масою 200–220 г, яких утримували на стандартному раціоні віварію.

Хронічне ураження викликали шляхом 30-денного внутрішньошлункового введення щурам водного розчину плумбум ацетату в дозі 11 мг/кг маси тіла (1/20 LD₅₀), купрум сульфату в дозі 13 мг/кг маси тіла (1/20 LD₅₀), гліфосату в дозі 250 мг/кг маси тіла (1/20 LD₅₀) [3]. Інтактним тваринам вводили відповідну кількість дистильованої води.

Усіх піддослідних тварин було поділено на такі групи: 1-ша – інтактні (контрольні); 2-га – уражені купрум сульфатом; 3-тя – уражені плумбум ацетатом; 4-та – уражені гліфосатом; 5-та – поєднане ураження купрум сульфатом, плумбум ацетатом та гліфосатом.

Декапітацію тварин здійснювали під тіопенталовим наркозом на 1-шу добу після 30-денного введення отруту. Утримування щурів та експерименти проводили відповідно до науково-практичних рекомендацій та положень Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для дослідних та інших наукових цілей [5].

Вплив ксенобіотиків на білковий обмін в організмі уражених щурів оцінювали за вмістом у крові загального білка, сечовини, молекул середньої маси (МСМ) та активністю аланін-амінотрансферази (АлАТ) та аспартатаміно-трансферази (АсАТ) [8]. Отриманий нами цифровий матеріал піддавали статистичному аналізу з використанням t-критерію Стьюдента [1]. Для розрахунків використовували комп'ютерну програму "Excel" (Microsoft).

© Я. І. Гонський, Є. Б. Дмухальська, М. І. Куліцька, 2011.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. Як показали наші дослідження (табл. 1), за дії купрум сульфату, плумбум ацетату, гліфосату та їх комбінації на щурів спостерігались істотні зміни показників білкового обміну. Так, вміст ендogenous компонентів МСМ перебував на підвищеному рівні в усіх групах уражених тварин (табл. 1), найвищий рівень МСМ мав місце в щурів за поєднаної дії ксенобіотиків. У плазмі крові щурів цієї групи вміст МСМ₁ зріс в 1,5, а МСМ₂ – в 1,7 раза. За дії ксенобіотиків спостерігались пригнічення синтезувальної функції печінки та порушення проникності плазматичних мембран, про що свідчили зростання вмісту залишкового азоту, підвищення активності амінотрансфераз, зменшення вмісту загального білка та сечовини. Ці показники зазнали порушень в усіх групах піддослідних тварин. Так, вміст сечовини за дії купрум сульфату зни-

звився в 1,28, плумбум ацетату – в 1,48, гліфосату – в 1,19, їх поєднання – в 1,71 раза. Одноразово зі зменшенням сечовини зростала концентрація залишкового азоту в плазмі крові уражених щурів, при дії купрум сульфату вона становила 125,9 %, плумбум ацетату – 137,7 %, гліфосату – 150,5 %, їх поєднання – 164,2 % від рівня контролю (інтактні тварини). Активність амінотрансфераз була найвищою в плазмі крові тварин за поєднаної дії плумбум ацетату, купрум сульфату, гліфосату і зросла в 3,6 раза для АлАТ та в 2,7 раза для АсАТ від рівня інтактних тварин.

Отже, одержані дані, ймовірно, вказують на зниження білокотворювальної функції печінки, посилення катаболічних процесів та порушення проникності клітинних мембран, що супроводжується наростанням ендogenous інтоксикації організму.

Таблиця 1 – **Зміни показників білкового обміну в крові щурів, уражених плумбум ацетатом, купрум сульфатом, гліфосатом та за їх поєднаної дії (M±m, n=6)**

Показник	Група тварин				
	інтактні	ураженні			
		CuSO ₄	(CH ₃ COO) ₂ Pb	гліфосат	поєднана дія
Сечовина, ммоль/л	6,84±0,20	5,34±0,28*	4,61±0,30*	5,72±0,32*	4,00±0,42*
Загальний білок, г/л	73,2±3,1	69,9±3,9*	51,5±3,6*	52,6±2,4*	49,1±1,8*
МСМ ₁ , ум. од.	0,378±0,011	0,425±0,017*	0,474±0,011*	0,418±0,012*	0,584±0,010*
МСМ ₂ , ум. од.	0,055±0,007	0,074±0,011	0,086±0,005*	0,074±0,005*	0,095±0,005
АлАТ, мкмоль/(г білка·год)	4,80±0,41	12,53±0,88*	15,62±1,01*	10,77±0,81*	17,34±1,90*
АсАТ, мкмоль/(г білка·год)	5,63±0,83	8,31±0,82*	11,71±1,21*	9,58±1,38*	15,28±1,12*
Залишковий азот, ммоль/л	21,2 ±1,2	26,7±1,8*	29,2±2,1*	31,9±2,3*	34,8±1,9*

Примітка. * – зміни достовірні відносно інтактних тварин (p<0,05).

ВИСНОВКИ. 1. Хронічна 30-денна інтоксикація купрум сульфатом, плумбум ацетатом та гліфосатом у допорогових дозах (1/20 DL₅₀) супроводжується порушенням білоксинтезувальної функції печінки. На це вказує достовірно зниження концентрації загального білка плазми крові в усіх групах уражених щурів.

2. Поєднана дія гліфосату і солей міді й свинцю спричиняє підвищення активності АсАТ та АлАТ, розклад білків з порушенням знешкодження кінцевих продуктів їх обміну, про що свідчать із зростання вмісту залишкового азоту та зниження концентрації сечовини в плазмі крові.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биметрия / под ред. Г. Ф. Ланкина. – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.
2. Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності. ДСанПіН 8.87.1.002. – К., 1998. – 181 с.
3. Губский Ю. И. Химические катастрофы и экология / Ю. И. Губский, В. Б. Долго-Сабуров, В. В. Храпак. – К. : Здоров'я, 1993. – 224 с.
4. Доповнення до переліку пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні.

5. Кожем'якіна Ю. М. Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та робота з ними / Ю. М. Кожем'якіна, О. С. Хромова, М. А. Філоненко. – К. : Авіцена, 2002. – 156 с.
6. Кузнецова Е. М. Глифосат: поведение в окружающей среде и уровни остатков / Е. М. Кузнецова, В. Д. Чміль // Современные проблемы токсикологии. – 2010. – № 1. – С. 87–95.

7. Курант В. З. Роль білкового обміну в адаптації риб до дії іонів важких металів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д. біол. наук / В. З. Курант. – К., 2003. – 43 с.

8. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / под ред.

В. С. Камышникова. – М. : МЕДпресс-информ, 2004. – 911 с.

9. Фітофармакологія [М. Д. Євтушенко, Ф. М. Марютін, В. П. Туренко та ін.]. – К. : Вища освіта, 2004. – 432 с.

Я. І. Гонський, Е. Б. Дмухальська, М. І. Кулицька

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ГОСУДАРСТВЕННИЙ МЕДИЦИНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО

ВЛИЯНИЕ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ НА ОБМЕН БЕЛКОВ В ПОРАЖЕННЫХ БЕЛЫХ КРЫС

Резюме

Исследовано хроническое влияние свинца ацетата, меди сульфата, глифосата и их совместного действия на показатели белкового обмена. Доказано, что данные токсиканты уменьшают содержание общего белка, мочевины в крови пораженных животных, нарушают активность аминотрансфераз.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: свинца ацетат, меди сульфат, глифосат, обмен белка, хроническое влияние, крысы.

Ya. I. Honskyi, Ye. B. Dmukhalska, M. I. Kulitska

I. YA. HORBACHEVSKY TERNOPIIL STATE MEDICAL UNIVERSITY

EFFECT OF HEAVY METAL SALTS AND PHOSPHORORGANIC PESTICIDES ON THE PROTEINS METABOLISM IN AFFECTED WHITE RATS

Summary

It was researched the chronic effects of lead acetate, copper sulfate, glyphosate and their combination on the protein metabolism indices. It was shown that these toxicants decreased content of total protein and urea, changes activity of aminotransphrases in the blood of affected animals.

KEY WORDS: lead acetate, copper sulfate, glyphosate, protein metabolism, chronic effects, rats.

Отримано 11.10.11

Адреса для листування: Я. І. Гонський, Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського, м. Волі, 1, Тернопіль, 46001, Україна.